

電気関係における ITS 研究内容

東京大学生産技術研究所教授 池内 克史

「電気系における ITS の動向」と題しまして、お話しさせていただきます。

(OHP)

電気系における研究動向といたしましては、大きく2つに分けて、情報処理技術の研究と通信技術の研究があると思います。

(OHP)

情報処理技術の研究の中をもう少し詳しく見ますと、センサー技術、センサーから入ってきた情報をどのように処理するかという情報処理技術、入力された情報をどのようにドライバーに表示して運転アシストを担うかという情報提示技術の研究がございます。次に、通信技術におきましては車車間通信・路車間通信技術、それらの標準化というものが大まかに分けた電気系における研究動向ではないかと考えています。

(OHP)

そのなかで生産技術研究所の ITS プロジェクト研究といたしまして、情報処理技術の研究テーマとしては車両認識、ランドマーク認識、交差点画像列解析ということの研究テーマとして行っています。通信技術といたしましては安全な電子決済方式、効率のよい通信方式、路車間・車車間、通信測距方式というものを研究テーマとして行っております。

(OHP)

本日は、これらのなかから3つほど話題をピックアップいたしまして、説明させていただきたいと思います。

(OHP)

道路管理の効率化を目指しました車両認識、ナビゲーションシステムの高度化のためのランドマーク認識、安全運転支援のための交差点画像列解析というもののご説明をいたしたいと思います。

(OHP)

まず車両認識でございますが、これは本所で開発いたしました固有窓法による手法を使いまして車両を認識しております。この手法は画像を小さな窓に分割いたしまして、

その窓をベクトル化し、このベクトルを圧縮してそれらの窓の集合体で車両を認識しようという手法でございます。

(OHP)

これがシステムの全容でございますが、まず画像のほうから小さな窓を取り出します。これらを先ほど申しました固有窓法というテクニックで画像を圧縮して固有空間上に登録いたします。これらがトレーニングのデータでございます。

(OHP)

これに対して実時間では同じような窓をサーチいたしまして、画像から似たような窓があるとそれからの相対位置関係から、これはT社のCという車であろうという認識結果が出てくるというシステムを開発いたしました。

(OHP)

ここは、どのようにして有効な窓を探すかというのが重要な研究テーマでございます。窓が画像から抽出可能か。こういう窓だと抽出しやすいし、こういう窓だと抽出しにくいので、なるべくこういう窓を選ぼうというディテクタビリティのクラリテリオン。

そういった窓が、車両が少し変動しただけでも見え方が変わるようなものでは具合が悪い。もう少し安定に見えるような窓を探そうというふうなりライアビリティのクラリテリオン。他に同様の窓が存在するか、同じような窓が存在するか。同じような窓は存在しないかという決定を行うユニークネスクラリテリオンというものを選びました。これらのクラリテリオンを用いて1000分の1ぐらいの最適な窓が選べるような手法を開発いたしました。

(OHP)

これを用いまして実際に画像処理のシステムを組み上げたわけですが、特に赤外画像を用いたのは、赤外画像というのは昼夜分かたず監視することができるので、赤外画像でやってみようということで赤外画像に対してシステムを構築いたしまして、いい結果が得られている。昼間においても夜間においても間違いなく車が発見できるようなシステムが組み上げられました。

(OHP)

このシステムは処理が遅かった。それをなんとか並列画像ボードに載せることによって高速化が図れないかということで、画像専用ボードに乗せることによりまして、やはり同じような認識結果が得られ (OHP)

こういった画像から認識結果が得られています。

(OHP)

並列化を行うことで処理速度が30倍も高速化することができて以前の Sun の上で書いていたCのプログラムが30秒ぐらいかかったのが、だいたい1秒程度で車両が認識できるようなシステムが組み上げられました。

(OHP)

本手法のメリットといたしましては、ナンバープレートを読み取りなしで特定車両が認識可能なので、プライバシーの問題が避けられるとか、車両の一部が隠されていても認識ができるとか、車両の切り出しが不要であるというメリットがございまして。こういったシステムを利用して道路管理の効率化に向けていきたいということを考えているのが第1番目のトピックであります。

(OHP)

第2番目のトピックといたしまして、3次元地図を利用した建物の同定といったこともこのプロジェクト内でやっております。これはナビゲーションシステムの高度化を目指して、こういった3次元地図を利用して、3次元地図からこのビルが何であろうかというランドマーク認識を行うというシステムでございまして。

(OHP)

このシステムはまず地図の情報などから、だいたい自分がどの辺に在るであろうということがわかっておりますから、それからモデルのシルエットラインを生成いたします。

それから画像のほうからも同じようなシルエットラインを抽出いたしまして、それらをDPマッチングと呼ばれるような方法で、このビルのこのところはよく似ているとか、このビルはどうも隠れているなどということで、各々のビルの位置を認識してしまおうというふうなシステムでございまして。

(OHP)

この方法では、まだシルエットラインしか認識できないので内部の建物に対しても、建物の3次元形状を実際の画

像にマッチングさせることによって各々のビルが認識できるようなシステムを構築しているというのが2番目のランドマーク認識の研究でございまして。

(OHP)

本手法のメリットといたしましては、3次元地図によるナビゲーションシステムの高度化ですとか、実時間データベースの更新、要するに各々のビルが認識できますからそれに基づいて、ここにビルがあったはずなのになくなっていて、このビルのテクスチャ (壁のもようなど) はこういうものであろうというふうに時々刻々、実時間でデータベースが更新できるとか、もっと極論すれば、こういう3次元地図だけで、GPSなしで自車の位置が同定できるというものです。

(OHP)

3番目の研究といたしましては、安全支援のための交差点画像解析といったものも行ってございまして、坂内先生のところと共同で駿河台下にテレビカメラを置いて各々の車両の状況を認識するというものを行っております。

(OHP)

通信技術の研究といたしましては、安全な自動料金システム、ITSのための効率のよい通信方式、路車間・車車間の通信測距システムというふうなものも研究も行ってございまして。

研究体制としては、情報処理の分野では坂内先生のグループ、それから東大生研のわれわれのグループ、筑波大の太田先生のグループ、それから全先生のグループ。通信技術に関しましては今井先生のグループ、相田先生のグループ、河野先生のグループ、柴崎先生のグループというふうな総掛かりの体制で研究を行っているというのが現在の状況でございまして。

(OHP)

以上とりまとめまして、本日、生産技術研究所で行っているITSの研究の内容、すなわち情報処理技術の研究、車両認識、ランドマーク認識、交差点画像列解析、それから通信技術の研究、安全な電子決済方式、効率のよい通信方式、路車間、車車間通信測距方式の研究というようなものをご紹介を駆け足でやらせていただきました。ありがとうございました。

(了)